©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

Poroč. Vzhodnoalp.-dinar. dr. preuč. veget. 14
Mitteil. Ostalp.-dinar. Ges. Vegetationsk. 14
Comun. Soc. stud. veget. Alp. orient. dinar. 14

Ljubljana 1978

ÜBER DIE *CAMPANULA MORETTIANA*-VEGETATION IN DEN DOLOMITEN

Erika PIGNATTI & Sandro PIGNATTI

Campanula morettiana Rchb. ist eine endemische Glockenblume in den italienischen Dolomiten und streng an Felsstandorte der Höhenregion gebunden. Sie wächst ausschließlich auf Dolomitgestein in äußerst schmalen Spalten und Ritzen senkrechter Felswände. Kein deutscher Name wäre treffender für diese als der ihr von HAYEK in HEGI zugedachte: Dolomiten-Glockenblume. Es handelt sich um eine äußerst seltene Art, deren Vorkommen innerhalb des Areals auf räumlich begrenzte Standorte beschränkt ist und jeweils inselartige Verbreitung aufweist. Wegen ihrer Seltenheit im Gebiet und ihrer isolierten Stellung innerhalb der Gattung *Campanula*, sowie ihrer Anpassung an extreme Standortbedingungen, bietet die Dolomiten-Glockenblume ein interessantes Objekt für vegetationelle Untersuchungen.

Aufnahmemethode. — Die Aufnahmetechnik erfolgte nach der Methode BRAUN-BLANQUET unter besonderer Berücksichtigung der sich hier bietenden Vegetation, um der konkreten Betrachtung auch im abstrakten Sinn gerecht zu werden. Die Vegetation mit *Campanula morettiana* ist äußerst artenarm, der Deckungsgrad der mosaikartig auftretenden Arten ist spärlich. Bei den Aufnahmenflächen handelt es sich um fast senkrechte oder leicht überhängende Felswände, was einen großen Unterschied gegenüber den sich gewöhnlich in der subalpinen und alpinen Stufe bietenden Probeflächen auf mehr oder weniger ebenen oder schwach geneigten Oberflächen darstellt.

Einen ähnlichen Extremfall stellt die Meeresalgenvegetation auf senkrechten Klippen dar, die aber in verschiedener Weise gedeutet werden kann, weil bei den Algen das eigentliche Substrat vom Meerwasser selbst gebildet wird und sich eine derartige Vegetation räumlich fassen läßt. Das ist aber nicht der Fall bei den alpinen Felsspaltengesellschaften, bei denen das Substrat bestenfalls aus einer spärlichen Ansammlung von Flugsand oder aus Verwitterungsprodukten der Felsen besteht. Die Vegetation entwickelt sich flächenmäßig, wenn auch mit kleinster räumlicher Ausdehnung und ist somit der anderer erdbewohnender Pflanzengesellschaften ähnlicher.

Wir arbeiteten meist mit Probeflächen von 2—20 m^2, wobei die Fläche als senkrecht geschätzt wurde. Wenn man diese Aufnahmenflächen auf eine Ebene projizieren würde, würde die Vegetation — von oben gesehen — nur eine schmale und unterbrochene Linie mit einer Oberflächenbedeckung von wenigen cm^2 einnehmen und die Vegetationsbedeckung würde in diesem Falle viel höher ausfallen. Obenerwähntes wäre bei der Bewertung der sta-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Lokalität	F	CR	CI	M	L	M	L	U	P	P	R	V	P	P	CP	
Jahr	72	71	71	60	70	60	70	70	72	72	72	72	72	72	72	
Monat	VII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	
Tag	17	7	11	3	21	3	21	13	26	26	7	31	26	26	6	
Meereshöhe	2440	2450	1730	2200	2340		2330	1800	1800	1750	2100	1900	1990	2000	2100	
Exposition	S	W	E	W	NE	NW	N	NNE	E	S	S	E	SSE	S	W	
Neigung in Graden	90	80	90	70	90	80	40	90	90	90	60	90	90	90	90	
Deckung in %	2	30	5	5	5	2	20	5	7	10	5		5	3		
Aufnahmefläche in m²	5	20	10	4	20	10	0.5	4	8	20	10	10	20	10	2	
Artenzahl pro Aufnahme	4	6	6	9	11	8	8	10	9	11	15	9	8	7	5	
Geologisches Substrat	HD	SA	SA	SCH	HD	SCH	HD	SCH	RD	RD	SA	HD	SA	SA	RD	Präsenz
ASSOTIATIONSCHARAKTERART																
Campanula morettiana Rchb.	1.2	1.2	1.2	+.2	1.2	+.2	1.2	+	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.2	1.3	15
DIFFERENTIALART																
Primula tyrolensis Schott									+.2	+.2	+.2	1.3	+	+ 2	1 3	7
CHARAKTERARTEN DES POTENTILLION CAULESCENTIS																
Paederota bonarota (L.) L.		1.2	+	+	+			+	+		+	+.2	+			9
Physoplexis comosa (L.) Schur				+.2	+	+	(+)	(+)	1.1	+						7
Silene veselskyi (Janka) Bég.		+	+	+	+											4
Valeriana elongata Jacq.						+		(+)					1.1	+		4
Asplenium ruta-muraria L. subsp. dolomiticum Lovis et Reichst.				(+)									r		+	3
Cystopteris fragilis (L.) Bernh. subsp. alpina (Wulfen) Hartman								+					+	+		3
Aslenium seelosii Leyb.					+											1

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

Potentilla caulescens L.									+.2							1
Cystopteris fragilis (L.) Bernh.										+						1
Campanula linifolia Scop.										+						1
CHARAKTERARTEN DES POTENTILLETUM NITIDAE UND ANDROSACI-DRABION TOMENTOSAE																
Saxifraga squarrosa Sieb.		+				+		+			+⁰	+.3				5
Minuartia cherlerioides (Hoppe) Becherer					+	+	1.2				+			+.2		5
Festuca alpina Suter	+		+		+							+.2				4
Potentilla nitida L.		+.2					+				+					3
CHARAKTERARTEN DER POTENTILLATALIA CAULESCENTIS UND ASPLENIETEA RUPESTRIS																
Cystopteris fragilis (L.) Bernh.								+					+	+		3
Primula auricula L.			+										r			2
BEGLEITER																
Sesleria sphaerocephala Ard.	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+.2	+	+		12
Carex mucronata All.						+	+	+	+	+	+	+.2				7
Carex firma Host								+	+	+⁰	+⁰	+.2		+.2		6
Rhodothamnus chamaecistus (L.) Rchb.									+.2	1.2	+	1.2				4
Valeriana saxatilis L.								+		+	+					3
Gentiana terglouensis Hacq.											+					3
Einzelne	1	—	—	2	1	2	2	1	—	1	2	—	—	—	2	

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at
tistischen Angaben der Assoziationstabelle für allgemeine ökologische Vergleiche zu berücksichtigen.

Bei genauerer Betrachtung dieser Felsspaltenvegetation ist trotz größter Sorgfalt während der Auswahl der Aufnahmenflächen eine gewisse ökologische Inhomogenität nicht ganz von der Hand zu weisen, weil sich eine Konzentration von pflanzlicher Besiedlung an günstigeren Stellen wie etwas breitere Spalten oder zerbröckelnde Felskanten feststellen läßt. Soziabilität und Dispersion der Vegetation spielen eine besondere Rolle im vorhandenen Pflanzenmosaik, das mitunter auf engsten Räumen über die weite, glatte Felswand verstreut ist. Es kann also im Bereich einer einheitlichen Fläche (nämlich der Felswand) zur Bildung kleinster ökologischer Nischen kommen. Diese im Detail zu berücksichtigen, ist sozusagen unmöglich, weil in diesem Fall die Untersuchung bis zum Einzelindividuum aufgespalten werden sollte, was den soziologischen Aspekt der Assoziation aufheben würde. Wir versuchten daher in unseren Aufnahmen jene einheitlichen Gesamtflächen zu berücksichtigen, die mit den *Campanula morettiana*-Populationen direkt in Berührung standen, auch wenn es, wie gesagt, in einigen Fällen eine gewisse Differenzierung in Kleinnischen mit sich brachte; hingegen wurden solche Flächen ausgeschlossen, die, wenn auch in unmittelbarer Nähe, eine deutlich wahrnehmbare unterschiedliche Ökologie aufwiesen, wie dies z. B. am Fuß einer Felswand, bei breiteren Felsbändern oder horizontal verlaufenden Felsspalten mit reichlicher Feinerde oder in breiten, feuchten Schluchtrinnen der Fall ist. Daß dadurch die Wahl der Aufnahmeflächen einer gewissen Willkür unterliegt, läßt sich nicht vermeiden; wir sahen jedenfalls keinen anderen Ausweg, um nicht ins Autökologische überzugehen.

Vegetationsbeschreibung. — Die Tabelle der *Campanula morettiana*-Vegetation umfaßt 15 Aufnahmen, von denen wir die ersten 8 Aufn. als das *Campanuletum morettianae* im engeren Sinne auffassen möchten. Es handelt sich um eine äußerst artenarme Gesellschaft (durchschnittl. Artenzahl 8 pro Aufnahme, außer *C. morettiana* ist keine zweite Art stets vorhanden). Einige weitere Arten wie *Paederota bonarota, Physoplexis comosa, Silene veselskyi* und *Sesleria sphaerocephala* kommen mit hoher Frequenz (50 % und mehr) vor, aber durchwegs mit geringen Deckungswerten, sodaß ihr Vorhandensein einen eher zufälligen Eindruck erwecken mag. Weitere Arten weisen sowohl niedrige Deckungswerte als auch geringe Frequenz auf und stellen keinen wesentlichen Bestandteil der Vegetation dar.

Die Aufn. 9—15 weisen neben *C. morettiana* noch *Primula tyrolensis* als stete Art auf und stellen eine von den ersten 8 Aufnahmen etwas abweichende Ausbildung dar, die sich auf ein geographisch engeres Gebiet (Südhänge der Pala- und der Civetta-Gruppe) beschränken und denen man vielleicht den Wert einer Variante zusprechen kann.

Es frägt sich aber dann, wie man die ersten 8 Aufnahmen bezeichnen könnte. Sie sind über ein wesentlich größeres Gebiet verbreitet, man kann sagen, daß sie normalerweise dem Assoziationsaspekt entsprechen. Darin liegt aber bereits eine zu subjektive Bewertung, die gewöhnlich mit den Begriffen »typicus« oder »genuinus« gestempelt wird, Benennungen, die wir grundsätzlich ablehnen. Andererseits liegt keine Differentialart vor, die zur Bezeichnung der, nennen wir sie, normalen Ausbildung oder Variante herangezogen werden könnte, was sicherlich aus der besonderen Artenarmut der Vegetation gedeutet werden kann. Es lassen sich aber quantitativ zu erfas-

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

sende Unterschiede zwischen der ersten und zweiten Gruppe von Aufnahmen feststellen.

Die Beziehungen zwischen den beiden Aufnahmengruppen können folgendermaßen veranschaulicht werden:

	(Aufn. 1—8)	(Aufn. 9—15)	Gesamttabelle (Aufn. 1—15)
Durchschnittl. Meereshöhe	2190 m	1950 m	2075 m
Mittlere Deckung in %	4*	7.9	8.6
Mittlere Artenzahl pro Aufn.	7.7	9.2	8.6
davon Felsbewohner	4.5	3.7	
davon *Seslerietalia*-Arten	1.6	2.8	

Als einzige Assoziationscharakterart betrachten wir *C. morettiana*. Es bestand eine gewisse Versuchung, auch *Primula tyrolensis* als Charakterart der Gesellschaft zu werten, was allerdings nur für einen Teil des Areals zutreffen würde. Sowohl *C. morettiana* als auch *P. tyrolensis* sind endemische Arten in den Dolomiten, aber ihre jeweiligen Areale überschneiden sich nur teilweise, ersteres hat seinen Schwerpunkt mehr im Nordwesten, letzteres im Südosten. Das gleichzeitige Vorhandensein zweier Endemiten mit gleichen Arealen hätte sicher eine bedeutungsvolle Kombination darstellen können. Es muß allerdings betont werden, daß neben den arealgeographischen Unterschieden zwischen beiden Arten auch feine ökologische Differenzen vorliegen: *C. morettiana* ist eine echte Felspflanze, während *P. tyrolensis* auch außerhalb der Felsspalten auf Feinerdeansammlungen am Fuß der Felswände oder auf schneebodenähnliche Vegetationsflächen übergreifen kann. Zur Klärung dieser Unterschiede schätzten wir den Anteil der Fels- und der Nichtfelsspezialisten in beiden Ausbildungen. Die Felsbewohner wurden bereits berücksichtigt und als durchschnittliche Artenzahl pro Aufnahme ausgedrückt. Denen soll man noch *C. morettiana* hinzufügen, die in beiden Ausbildungen den Wert 1 erreicht, da sie in allen Aufnahmen vorhanden ist. Das Ergebnis dieser Berechnung zeigt, daß in beiden Ausbildungen die gleiche Artenzahl vorhanden ist, aber in der ersteren (Aufn. 1—8) bilden die Felsbewohner (4.5 + 1 von 7.7 Arten im Durchschnitt), etwa 3/4 der Gesamtpräsenzen, in der zweiten Ausbildung (Aufn. 9—15) (3.7 + 1 von 9.2 Arten im Durchschnitt) nur die Hälfte der vorhandenen Präsenzen. Es kann daher angenommen werden, daß das Auftreten von *Primula tyrolensis* im *Campanuletum morettianae* eine gewisse Inhomogenität mit sich bringt und die Spezialisierung als Felsvegetation abschwächt. *Primula tyrolensis* eignet sich in den Sinne also nicht, als Assoziationscharakterart betrachtet zu werden. Möglicherweise neigt diese Art unter gegebenen Umständen dazu, in *Arabidion*-Vegetationskomplexe überzugreifen und tritt dann etwa wie *Primula minima* mit zunehmender Häufungsweise und Verteilung über die Gesamtfläche auf, d. h. einzeln- bis horstweise in den Felsspalten mit *Campanula morettiana* bzw. truppweise oder kleine Herden bildend am Fuß der Felswände auf schneebodenähnlichen Standorten.

---

* Unter Ausschluß von Aufn. 2 (gehäuftes Vorkommen von *Paederota bonarota*) und Aufn. 7 (Aufnahmenfläche nur 1/2 m²); unter Berücksichtigung dieser beiden Aufn. würde die durchschnittl. Deckung 9,3 % betragen.

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

Was die gesellschaftsystematische Stellung der Assoziation betrifft, gehört sie eindeutig zu den *Asplenietea rupestris* und zur Ordnung der *Potentilletalia caulescentis.* Innerhalb dieser Ordnung wurde von T. WRABER 1970 der Verband *Androsaci-Drabion tomentosae* vom *Potentillion caulescentis* abgegrenzt. Mit beiden Verbänden verglichen, scheint das *Campanuletum morettianae* eine Zwischenstellung einzunehmen. Mit dem *Potentillion caulescentis* verbinden sie *Paederota bonarota, Physoplexis comosa, Silene veselskyi, Asplenium ruta-muraria* subsp. *dolomiticum, Asplenium seelosii, Primula auricula, Rhamnus pumila* und *Potentilla caulescens* (letztere allerdings nur durch eine einzige Präsenz vertreten).

Durch das Auftreten einiger Arten aus dem *Potentilletum nitidae* wie *Potentilla nitida, Saxifraga squarrosa, Minuartia cherlerioides* und *Festuca alpina* scheint eine schwache Beziehung zum *Androsaci-Drabion tomentosae* vorzuliegen, es überwiegen aber die Charakterarten des *Potentillion caulescentis,* sodaß eine Eingliederung in letzteren Verband gerechtfertigt erscheint.

Autökologie — *C. morettiana* ist als Wuchsform eine ausdauernde Schaftpflanze ohne ausgeprägte Grundrosette, mit dünnem, im unteren Teil nur wenig beblättertem Stengel, der nur teilweise aus der Felsspalte herausragt. Jeder Stengel trägt eine endständige, bis 2,5 cm lange leuchtendblaue, purpurn überlaufene Blütenglocke. Versucht man, die Pflanze aus der Felsspalte herauszulösen (man sollte sie herausmeißeln, wenn dies zur Gänze

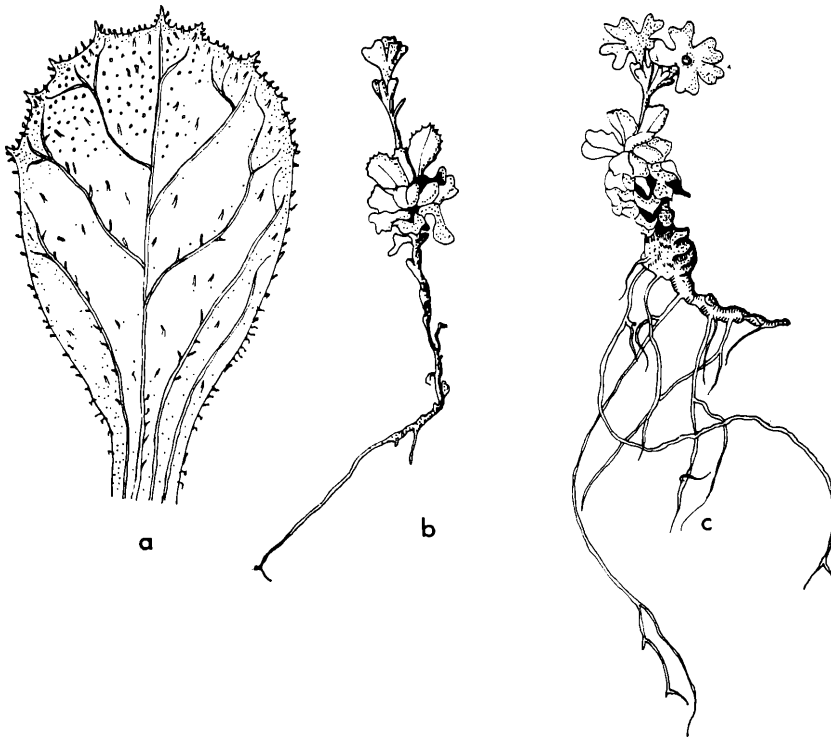

Abb. 2. *Primula tyrolensis* Schott, Blattunterseite 1/7 natürl. Gr. (a), erwachsene Exemplare in Blüte, natürl. Gr. (b und c). (Orig.)

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

gelingen sollte), neigen sich die Stengel schlaff nach unten, da ihnen die Wände der Felsspalten Halt geben. Einige der von uns gesammelten Exemplare, deren Alter sicher sehr beträchtlich ist, sich aber bis jetzt nicht genau feststellen ließ, zeigen starke Verholzung und knorpelige Drehung der untersten Stengelabschnitte. In solchen Fällen scheint es nicht richtig, von Schaftpflanzen (Hemikryptophyta scaposa) sondern viel eher von zierlichen Kriechstauden (Chamaephyta reptantia) oder von winzigkleinen Halbsträuchern (Chamaephyta suffruticosa) zu sprechen. Das Wurzelsystem ist äußerst fein verzweigt und verteilt, ohne deutliche Pfahlwurzel. Das zur Verfügung stehende Erdreich ist meist nur spärlich und beschränkt sich im allgemeinen

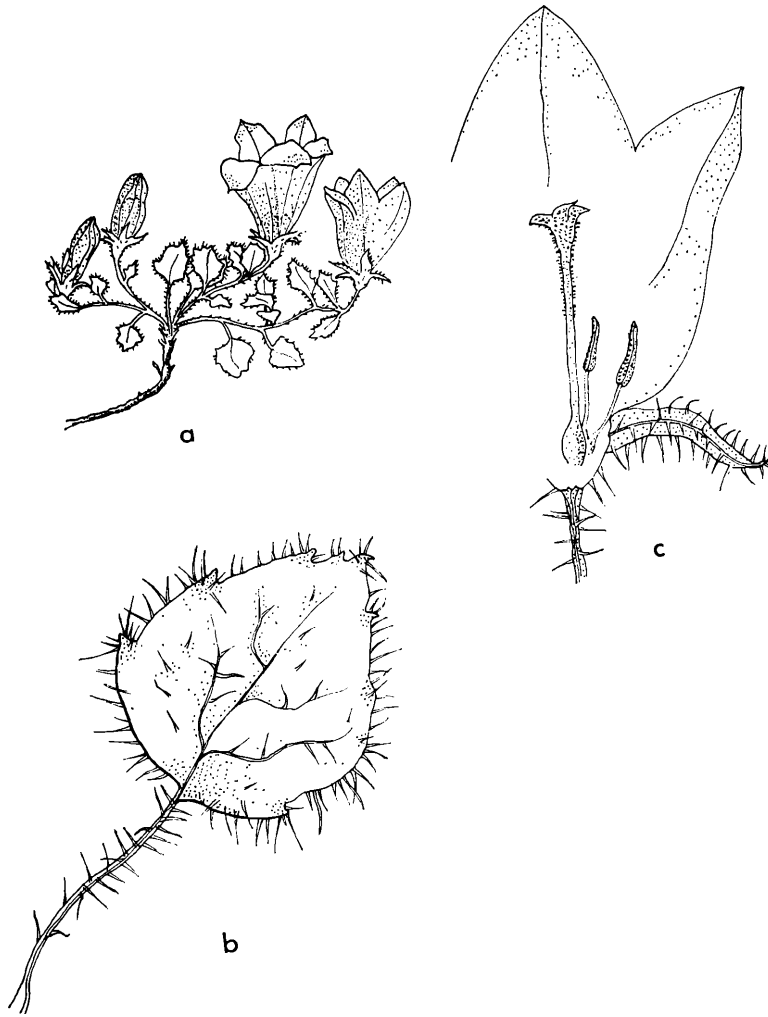

Abb. 1. *Campanula morettiana* Rchb., erwachsene Pflanze in Blüte, natürl. Gr. (a), Stengelblatt von unten gesehen, 1/5 natürl. Gr. (b), Teilquerschnitt durch eine Blütenkrone, 1/5 natürl. Gr. (c). (Orig.)

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at
auf Flugsandanhäufungen oder Feinerdespuren zerbröckelnder Felsteile. Die Pflanze ist selber kaum imstande, Feinerde anzuhäufen oder festzuhalten und kann keinen nennenswerten Beitrag zur Bodenbildung liefern. In ihrer morphologischen Eigenart ist sie eine echte Felsspalten- und Ritzenpflanze.

Obwohl in der gleichen Phytozönose, verhält sich *Primula tyrolensis,* die Südtiroler Schlüsselblume, von *Campanula morettiana* autökologisch verschieden. Diese im Südosten der Dolomiten endemische Primel ist ein zur Gruppenbildung neigender Rosetten-Hemikryptophyt, der wie mehrere Arten der gleichen Gattung auch chamaephytenartige Lebensform zeigen kann. Dies ergibt sich durch jahrelange Anhäufung knapp übereinander wachsender und zum Grossteil bereits abgestorbener Grundblätter und Verholzung des betreffenden Stengelteiles. Es handelt sich hier um eine morphologisch analoge Erscheinung, die bereits bei *C. morettiana* erwähnt wurde und in philogenetischer Hinsicht als Reduktionsserie gedeutet werden könnte, d. h. als ursprünglich wäre die Chamaephyten-, als abgeleitet die Hemikryptophyten-Form im Laufe der Evolution zu betrachten. *P. tyrolensis* besitzt zum Unterschied von *C. morettiana* einen starken Wurzelstock bis 10 und mehr cm langgestreckt. Mittels dieses Rhizoms und der dicht an der Oberfläche gedrängten Grundblätter vermag die Pflanze Feinerde festzuhalten und die unterhalb der lebenden Grundrosette laufend absterbenden Blätter tragen ebenfalls zur Bodenbildung im weiteren Sinn bei. Durch diese autökologischen Eigenschaften der beiden physiognomisch markantesten Arten der Gesellschaft lassen sich die subtilen ökologischen Unterschiede der Assoziationsindividuen erklären, in denen beide Arten gemeinsam vorkommen, bzw. solche, in denen nur *C. morettiana* auftritt.

Einige Individuen von *Primula tyrolensis* zeigen deutliche Verholzung an den unteren Stengelabschnitten und an anschießenden Rhizomteilen. In solchen Fällen (wie wir bereits für *C. morettiana* erwähnt haben) scheint es richtiger, von reduzierten Kriechstauden (Chamaephyta reptantia) oder winzigkleinen Halbsträuchern (Chamaephyta suffruticosa) als von Rosetten-Hemikryptophyten bzw. Schaftpflanzen (H. scaposa) im eigentlichen Sinn zu sprechen.

Den Standort des *Campanuletum morettianae* bilden fast immer senkrechte oder leicht überhängende Felswände zwischen 1900 und 2300 m (Extremwerte 1730 u. 2450 m). Das Substrat sind Feinerdespuren in engen Spalten und Ritzen steil emporragender Wände aus Schlern-, Sarl- und Hauptdolomit. Obwohl die ganzen Gebirgsstöcke schlechthin aus Dolomit bestehen, ist das Vorkommen des *Campanuletum morettianae* äußerst beschränkt und an bestimmte Gesteinsformationen gebunden. Am häufigsten findet man die Gesellschaft auf Sarldolomit (z. B. im Bereich des Tschagerjochs, an der Westwand der Coronelle in der Rosengartengruppe, oberhalb des Rifugio A. Fronza um etwa 2400 m Höhe und mehr); ähnliche Standorte beobachteten wir unterhalb der Cima Rosetta, beim Rifugio Col Verde in 2100 m Höhe auf Sarldolomit (für die Überprüfung des Gesteins danken wir an dieser Stelle Herrn Univ. Prof. Venzo, Vorstand des Geol. Institutes der Universität Triest). In der Pala-Gruppe kommt das *Campanuletum morettianae* aber nicht nur auf Sarl-, sondern auch auf Schlern- und Haupt-Dolomit vor und im Pradidalital (am Südhang der Palagruppe) auch auf einem besonders bröckeligem Kalkgestein, das die Geologen »Rosetta-Dolomit« nennen.

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

Die Verteilung der Aufnahmenflächen bezüglich ihrer Exposition ist durchaus nicht einheitlich. Der Ansicht, daß *Campanula morettiana* nur an feuchten, schaftigen Felswänden in Nordlagen auftrete, kann nicht beigepflichtet werden. Wir fanden die Art in Aufnahmeflächen, die fast nach allen Himmelsrichtungen geneigt sind. Ausschlaggebend für das Vorkommen scheint hingegen das Vorhandensein geschützter, luftfeuchter Standorte. Wie diese auch an südgeneigten Wänden zustandekommen können, erwähnen wir im folgenden Abschnitt.

Einen tieferen Einblick in die ökologischen Ansprüche von *Campanula morettiana* kann man durch Untersuchung der Gebiete gewinnen, in denen die Dolomiten-Glockenblume in ausgedehnten Populationen vorkommt, nämlich im Pradidalital, am Südhang der Pale di San Martino (Pala-Gruppe) und des Pian della Lora (Südwesten der Civetta-Gruppe). Beide Stellen sind nach Süden hin offen und das Aufsteigen feuchter Luftströme bedingt häufige Kondensation von Wolken in Höhen zwischen 1500 und 2100 m. Dadurch zeichnen sich die Standorte, an denen *C. morettiana* wächt, durch besonders hohe Luftfeuchtigkeit aus. Reliefbedingt (Kessellage) lagern in diesen Höhen im Sommer nach jedem Regen und Gewitter dichte Wolkenschleier und Nebelschwaden. Hohe Luftfeuchtigkeit scheint eine wesentliche Voraussetzung für das Vorkommen der *C. morettiana* zu sein. LÜDI 1927 (HEGI, Bd. V, 3, Seite 1780) vermutet für *Primula tyrolensis* ebenfalls einen hohen Bedarf an Luftfeuchtigkeit.

Ein weiterer Standort, der von der Dolomiten-Glockenblume bevorzugt zu werden scheint, sind glatte Dolomitwände oberhalb der Geröllhalden im kompakten Felsbereich wie z. B. am Lagazuoi, nördlich des Falzarego-Passes, an den südgeneigten Felsschrofen der Tofane, im Val Ziolere am Nordhang der Civetta-Gruppe und im Rosengarten auf der Coronelle-Wand. Sehr wahrscheinlich hann auch für diese Standorte zu bestimmten Zeiten während der Vegetationsperiode eine gewisse Anballung von Nebel-und Wolkenmassen nachgewiesen werden (wir haben dies persönlich nur am Lagazuoi feststellen können). Alle Standorte der Dolomiten-Glockenblume dürften im Winter meist schneefrei sein. Welche Wirkung das die im Winter sozusagen völlig von der Oberfläche verschwundene Art bedeutet, können wir nicht beurteilen.

Geographische Verbreitung — Das Hauptareal von *Campanula morettiana* reicht im Osten bis zum Ansiei-Piave-Tal und im Westen bis zum Eisack. Im Norden verläuft die Verbreitungsgrenze etwa längs der Furche Grödnertal, St. Cassian, Fanes und im Südwesten durch das obere Fleims- und Cismon-Tal; bei diesen Grenzen handelt es sich größtenteils nicht um geographische sondern wohl hauptsächlich substratbedingte, weil die Dolomitablagerungen (mit Ausnahme nach Osten und Südosten) von Silikatgesteinen abgelöst werden. Die Dolomiten-Glockenblume ist für die Tofana-Gruppe, Croda da Lago-Gruppe, für den Pomagagnon, Antelao, Pelmo, die Civetta-Gruppe und für dazwischenliegende kleinere Gebirgsstöcke bekannt. Weiterhin gegen Südosten wird sie vereinzelt für Dolomitketten wie Sasso di Bosconero und Mte. Talvena und sogar östlich der Piave auf der Pramaggiore-Gruppe (Poldini, mündl. Mitt.) angegeben. Weitverbreitet ist *C. morettiana* auf dem Hauptzug der Dolomiten vom Schlern und Rosengarten über die südwestlichen Ausläufer der Marmolada, in der gesamten Pala-Gruppe bis zu den Vette di Feltre. Sie scheint hingegen in der Langkofel- und Sella-Gruppe zu fehlen. Nach Südwesten stößt sie bis in die Vizentinischen Voralpen vor

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

und wird vom Monte Toraro und Campolon angegeben. Ein disjunktes Vorkommen in den Bergamasker-Alpen wurde in rezenterer Zeit nicht bestätigt; es handelt sich hier vermutlich um eine Verwechslung mit der auf den ersten Blick recht ähnlichen *C. raineri* Perpenti.

Abb. 3. Verbreitung von *Primula tyrolensis* links und *Campanula morettiana* rechts.

Der Großteil des oben genanten Areals erstreckt sich über Gebiete, die während der Eiszeit vergletschert waren. Es ist daher anzunehmen, daß die Besiedlung durch *C. morettiana* in relativ rezenter Zeit ergolgt sei. Daß *C. morettiana* auf Nunatak-Standorten die Eiszeit in ihrem heutigen Verbreitungsgebiet überdauern konnte, scheint wenigstens für die meisten von uns untersuchten Standorte nicht wahrscheinlich. Als Primärstandorte dieser Vegetation wären eher die am südlichen Rand der Dolomiten gelegenen Standorte wie Monte Duranno, Vette di Feltre und Vizentinische Voralpen anzusehen. Zu diesen sollte man vielleich auch noch den Schlern erwähnen, der obwohl viel weiter nach Norden vorgeschoben, eine so reiche Zusammenballung endemischer und reliktartig verbreiteter Arten aufweist, daß man auch für dieses Gebiet die Möglichkeit einer Erhaltung der voreiszeitlichen Flora in situ in Erwägung ziehen kann.

Phylogenetische Beziehungen. — Seit DE CANDOLLE (1830) wird angenommen, daß *C. morettiana* mit *C. raineri* in engster verwandtschaftlicher Beziehung stehe. Der äußerliche Aspekt beider Arten, sowie die Tatsache, daß es sich in beiden Fällen um südalpine Endemiten und ausgesprochene Felsspezialisten handelt, schienen diese Ansicht zu bestätigen, sodaß sie auch von rezenteren Autoren wie FIORI (1927), ARIETTI, FENAROLI & GIACOMINI (1955) vertreten wird. Neuere Untersuchungen von DAMBOLDT (1965), MERXMÜLLER & DAMBOLDT (1962), PODLECH (1962) und PODLECH & DAMBOLDT (1964) bewiesen hingegen, daß beide Arten an wesentlichen

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

Merkmalen* wenig gemeinsames haben, sodaß sie sogar verschiedenen Sektionen der Gattung zugeordnet werden. Über die Verwandtschaft von *C. morettiana* läßt sich wenig ermitteln, da sich ihre Chromosomenzahl (2n = 34) nicht von der vieler *Campanula*-Arten unterscheidet, ja nicht einmal von bereits weitgehend differenzierten Gruppen wie z. B. *C. zoysii,* die nunmehr sogar als eigene Gattung betrachtet wird. Am ehesten scheint *C. morettiana* mit zwei illyrischen Arten verwandt: *C. tommasiniana* und *C. waldsteiniana***, die nach ihrer geographischen Verbreitung auf eine Verwandtschaft in südöstlicher Richtung hindeuten, aber ökologisch einer wärmeren Klimaxstufe (montan bis submontan) angehören; ihr Verbreitungsareal erstreckt sich über völlig unvergletscherte Gebiete. Wenn die Beziehungen zwischen den 3 *Campanula*-Arten *(C. morettiana, C. tommasiniana* und *C. waldsteiniana)* auch eine phylogenetische Bedeutung haben, wäre die Vermutung naheliegend, daß *C. morettiana* in ihrem heutigen Verbreitungsareal durch postglaziale Wanderung von Südosten nach nordwesten und durch einen etwa gleichzeitigen Aufstieg in die subalpine und alpine Stufe vorgedrungen wäre.

Man könnte aus oben Gesagtem das Entstehen des *Campanuletum morettianae* etwa folgendermaßen deuten und rekonstruieren: Die bezeichnendsten Arten hätten die Eiszeit in Refugien wie im Settimana-Tal (Pale di S. Francesco, Forcella delle Pregoiane, 1940 m, vgl. auch hier das Vorkommen von *Arenaria huteri*), oder auf den Vette di Feltre (daselbst auch *Delphinium dubium* u. a. m.) überlebt und seien am Ende der Eiszeit in nordwestlicher Richtung und von der montanen in die subalpine und alpine Stufe eingewandert. Diesen Wanderweg der *C. morettiana* legten vermutlich auch eine Reihe präglazialer Arten wie *Silene veselskyi* u. a. zurück und bei ihrem Eindringen in die alpine Stufe gesellten sie sich zu anderen, dort bereits vorhandenen alpischen Arten wie etwa *Paederota bonarota, Minuartia cherlerioides* usw. und schliesslich lässt sich etwa gleichzeitig eine schwache Einwanderung von südwestlichen Elementen wie *Physoplexis comosa* u. a. vermuten. Wann sich *Primula tyrolensis* dieser Vegetationsgefüge angeschlossen hat, ist nicht leicht zu deuten. Sie gehört zur Sektion *Auricula* und steht in enger verwandtschaftlicher Beziehung einerseits mit *Primula kitaibelii* (Illyrische Gebirge) und mit *P. integrifolia* (Pyrenäen und Zentralalpen) und *P. allionii* (Seealpen) andererseits. Von den obengenanten Schlüsselblumen sind *P. kitaibelii* und *P. allionii* Arten der montanen Stufe, *P. tyrolensis* und P. *integrifolia* überwiegend alpin. Es scheint also, dass auch diese Gruppe eine parallele Entwicklung, wie sie für den *Campanula morettiana*-Verwandtschaftskreis zu vermuten ist, aufzuweisen hat; wobei zu bemerken wäre, dass der Schwerpunkt entweder im Westen oder im Osten liegen könnte. Vielleicht handelt es sich auch um eine diphiletische Gruppe.

Das *Campanuletum morettianae* stellt somit eine südostalpine postglaziale Felsspaltengesellschaft in der alpinen und subalpinen Stufe dar, dessen floristische Zusammensetzung eine besondere Prägung durch postglaziale Einwanderung einiger Arten in die Dolomiten erfahren haben mag.

---

* *C. morettiana* hat Chromosomenzahl 2n = 34 und Kapsel ohne Poren, *C. raineri* hingegen hat Chromosomenzahl 2n = 32 und Kapsel mit Poren im oberen Drittel.

** *C. tommasiniana* (2n = 34) ist endemisch auf der Učka und auf den benachbarten Gebirgszügen in Ostistrien; *C. waldsteiniana* (gleichfalls 2n = 34) ist eine illyrische Art, weitverbreitet auf dem Velebit, in Bosnien und Dalmatien in Höhen zwischen 500 und 1400 m (Degen).

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

Zusammenfassung

Die felsbewohnende Vegetation mit *Campanula morettiana* wird als neue Assoziation beschrieben und durch eine pflanzensoziologische Tabelle (15 Aufn.) dargestellt. Diese Gesellschaft entwickelt sich in der subalpin-alpinen Stufe der Dolomiten auf senkrechten Felswänden und ist auf feuchte Luftströmungen angewiesen.

Riassunto

LA VEGETAZIONE A *COMPANULA MORETTIANA* SULLE DOLOMITI

La vegetazione rupestre a *Campanula morettiana* viene descritta come associazione e caratterizzata con una tabella di 15 ril. Questa associazione si sviluppa sulle Dolomiti, nel piano subalpino e alpino, su pareti verticali in ambienti con correnti di aria umida.

Povzetek

O VEGETACIJI S *CAMPANULA MORETTIANA* V DOLOMITIH

V prispevku je opisana naskalna vegetacija s *Campanula morettiana* kot nova asociacija in predstavljena s fitosociološko tabelo (15 popisov). Ta asociacija se razvija v subalpinskem in alpinskem pasu Dolomitov na navpičnih stenah in je navezana na vlažne zračne tokove.

Literatur

ARIETTI G., L. FENAROLI & V. GIACOMINI, 1955: Saggio sulla distribuzione ecologia e variabilità della *Campanula elatinoides* Moretti endemismo insubrico. Ed. orobiche, S. 1—58. Bergamo.

BRAUN-BLANQUET J., 1951: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde 2. Aufl., Springer, Wien.

BRAUN-BLANQUET J., 1948—1949: Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätiens. Vegetatio Vol. 1: 1—5, Vol. 2: 1—5.

Dalla TORRE, K. & L. SARNTHEIN, 1903—1912: Die Farn- u. Blütenpflanzen von Tirol, Vorarlberg u. Liechtenstein. Innsbruck.

DAMBOLDT J., 1965: Zytotaxonomische Revision der isophyllen *Campanulae* in Europa. Bot. Jb. 84 — 3 — 302—358; Stuttgart.

HAYEK A., 1927: Prodromus florae penisulae balcanicae. Dahlem.

LEONARDI P., 1967: Le Dolomiti, Geologia dei Monti tra Isarco e Piave, 3 Bde. Trento.

LÜDI W. in HEGI, 1966: Die Primulaceae, Bd. V, S. 1779—1780, in Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Nachdr. d. l. Aufl. v. 1927. München.

MERXMÜLLER H., 1954: Untersuchungen zur Sippengliederung und Arealbildung in den Alpen. Jahrb. Ver. Schutz d. Alpenpfl. u. Tiere, München.

OBERDORFER E., 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Fischer, Jena.

OBERDORFER E., 1970: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. Ed. 3.

PAMPANINI R. & R. ZARDINI, 1948: Flora di Cortina d'Ampezzo. Forli.

PAMPANINI R., 1958: La Flora del Cadore. Forli.

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

PIGNATTI E. & S. PIGNATTI, 1959: Una associazione rupestre endemica nelle Dolomiti *(Phyteumateto-Asplenietum seelosii)* all'estremo orientale della sua area. Giorn. Bot. Ital. 66(4) : 1—5.

PITSCHMANN H. & H. REISIGL, 1957: Endemische Blütenpflanzen der Südtiroler Dolomiten; Veröff. Ferdinand. Bd. 37, Innsbruck.

PITSCHMANN H. & H. REISIGL, 1958: Endemische Blütenpflanzen der Südalpen zwischen Luganersee und Etsch. Veröff. Geob. Inst. Rübel, Zürich.

PODLECH D. & J. DAMBOLDT, 1964: Zytotaxonomische Beiträge zur Kenntnis der Campanulaceen in Europa. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., Jg. 1963, Bl. LXXVI, Heft 9, S. 360—369. Ausg. 1964.

POLDINI L., 1973: Lo *»Spiraeo-Potentilletum caulescentis«* associazione rupicola delle Alpi Carniche, Atti Mus. civ. Stor. nat. Trieste, Vol. XXVIII-II, 451—463.

SUTTER R., 1969: Ein Beitrag zur Kenntnis der soziologischen Bindung süd- und südostalpiner Reliktendemismen. Acta Bot. Croat. 28 : 349—366.

TOMASELLI R., 1955: Osservazioni sulla *Primula tirolensis* Schott. Arch. Bot., Vol. XXXI, 3a ser., Vol. XV, Fasc. III; Forli.

WIKUS E., 1958: Die Vegetation der Lienzer Dolomiten oberhalb der Baumgrenze, Arch. Bot. et Biogr., 34, 157 etc., Forli.

WRABER T., 1970: Die Vegetation der subnivalen Stufe in den Julischen Alpen. Mitt. Ostalp.-din. Ges. f. Vegetationsk. 11 : 249—255.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Ostalpin-Dinarischen pflanzensoziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: 14_1978

Autor(en)/Author(s): Pignatti Erika, Pignatti Sandro [Alessandro]

Artikel/Article: Über die Campanula Morettiana Vegetation in den Dolomiten 279-291